
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Second Semester Examination
Academic Session 2009/2010

April/May 2010

EBP 204/3 – Elastomeric Materials *[Bahan Elastomer]*

Duration : 3 hours
[Masa : 3 jam]

Please ensure that this examination paper contains NINE printed pages before you begin the examination.

[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi SEMBILAN muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.]

This paper consists of THREE questions from PART A and FOUR questions from PART B.

[Kertas soalan ini mengandungi TIGA soalan dari BAHAGIAN A dan EMPAT soalan dari BAHAGIAN B.]

Instruction: Answer ALL questions from PART A and TWO questions from PART B. If candidate answers more than five questions only the first five questions answered in the answer script would be examined.

[Arahan: Jawab SEMUA soalan dari BAHAGIAN A dan DUA soalan dari BAHAGIAN B. Jika calon menjawab lebih daripada lima soalan hanya lima soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.]

The answers to all questions must start on a new page.

[Mulakan jawapan anda untuk semua soalan pada muka surat yang baru.]

You may answer a question either in Bahasa Malaysia or in English.

[Anda dibenarkan menjawab soalan sama ada dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.]

In the event of any discrepancies, the English version must be used.

[Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah diguna pakai.]

PART A / BAHAGIAN A

1. [a] Give general formulation for rubber compound using **conventional sulphur vulcanization system**. With referring to the chosen formulation, discuss the function of each compounding ingredients.

*Berikan satu formula umum sebatian getah menggunakan **sistem pemvulkanan sulfur lazim**. Merujuk kepada formulasi yang dipilih, bincangkan fungsi setiap ramuan penyebatan.*

(50 marks/markah)

- [b] Properties of natural rubber (NR) vulcanisates, for instances, tensile strength are very much dependent on the type of vulcanization system. Explain the effect of cross link type and level of usage on tensile strength of NR vulcanizates.

Sifat-sifat getah asli tervulkan sebagai contoh kekuatan tensil banyak bergantung kepada jenis sistem pemvulkanan. Terangkan kesan jenis sambung silang dan paras kegunaannya terhadap kekuatan tensil getah asli tervulkan.

(50 marks/markah)

2. [a] Show an example of rubber processing flow chart to produce rubber hose with identifying the process involved. Give the definition of process involved.

Tunjukkan satu contoh carta alir pemprosesan getah untuk menghasilkan hos getah dengan mengenalpasti proses yang terlibat. Berikan definisi proses yang terlibat.

(60 marks/markah)

- [b] Discuss two types of elastomers that you have chosen in Question 2[a] in preparation of rubber hose in term of:

Bincangkan dua jenis elastomer yang telah kamu pilih dalam Soalan 2[a] bagi menghasilkan hos getah berdasarkan:

- (i) Chemical structure.

Struktur kimia.

(20 marks/markah)

- (ii) Vulcanizates properties.

Sifat-sifat vulkanizat.

(20 marks/markah)

3. [a] Based on the torque–time graph given in Figure 1.

Berdasarkan graf tork-masa yang diberikan dalam Rajah 1.

- (i) State the information that can be obtained from the graph.

Nyatakan maklumat yang dapat diperolehi daripada graf tersebut.

(15 marks/markah)

- (ii) Explain the three stages involved during the vulcanization process.

Jelaskan tiga peringkat yang terlibat semasa proses pemvulkanan.

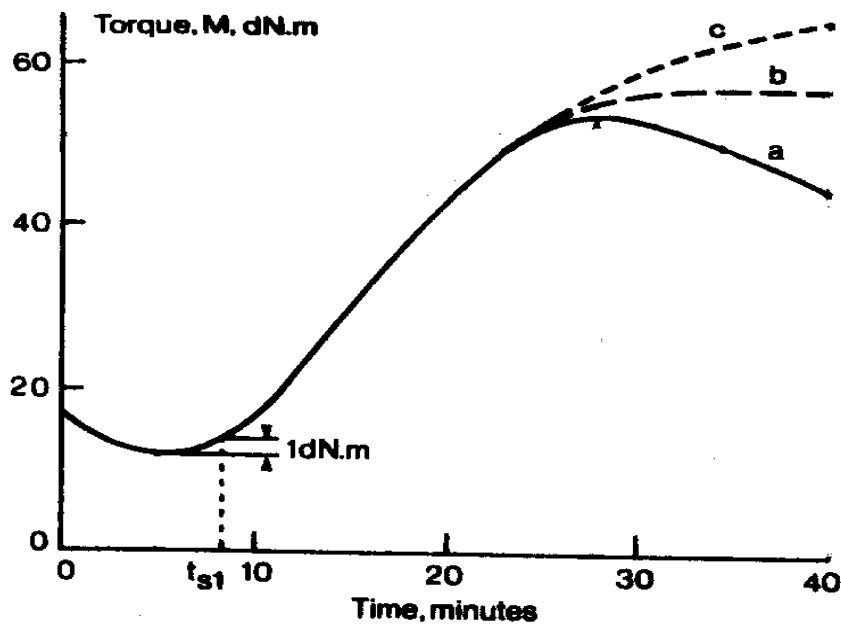


Figure 1: Torque time curve for rubber vulcanizate cured at 160°C

Rajah 1: Kurva Tork-time untuk vulkanizat getah yang dimatangkan pada 160°C

(25 marks/markah)

...5/-

- [b] Explain how to determine the cross link density.

Jelaskan bagaimana cara untuk menentukan ketumpatan sambung silang.

(60 marks/markah)

PART B / BAHAGIAN B

4. [a] Discuss all the factors that affect fillers dispersion in elastomeric materials.

Bincangkan semua faktor-faktor yang mempengaruhi penyebaran pengisi dalam bahan elastomer.

(50 marks/markah)

- [b] Discuss the main effects of filler characteristic on vulcanizate properties. Relate your discussion with an example.

Bincangkan peranan utama ciri-ciri pengisi ke atas sifat-sifat vulkanizat. Kaitkan perbincangan anda dengan memberikan satu contoh.

(50 marks/markah)

5. Write a short note on:

Tuliskan nota ringkas berkenaan dengan:

- [a] Smallwood and Guth Hydrodynamic Theory.

Teori Smallwood dan Guth Hydrodynamic.

(25 marks/markah)

- [b] Blanchard and Parkinson Mechanism.

Mekanisme Blanchard dan Parkinson.

(25 marks/markah)

- [c] Beuche Chain Breaking Mechanism between particles.

Mekanisme pemutusan rantai Beuche di antara partikel-partikel.

(25 marks/markah)

- [d] Molecular Slippage Mechanism.

Mekanisme gelinciran molekul.

(25 marks/markah)

6. [a] Based on your industrial trip experience to Mardec Processing Sdn. Bhd. Baling, Kedah, explain in detail how did they process the Standard Malaysian Rubber (SMR) 20 and list out the parameters that you need to take into account in grading the SMR.

Berdasarkan pengalaman anda melawat kilang Mardec Processing Sdn. Bhd. Baling, Kedah, terangkan secara terperinci bagaimana pemprosesan Standard Malaysian Rubber (SMR) 20 dilakukan dan senaraikan parameter yang perlu diambil kira dalam penggredan SMR.

(60 marks/markah)

- [b] (i) Based on your knowledge, why rubber products must be tested prior to being marketed?

Berdasarkan pengetahuan anda, kenapa produk getah perlu diuji terlebih dahulu sebelum dipasarkan?

(20 marks/markah)

- (ii) Explain two types of commonly used test methods in determining the hardness of rubber product.

Terangkan dua jenis kaedah yang selalu digunakan dalam menentukan kekerasan produk getah.

(20 marks/markah)

7. [a] During rubber mixing, good dispersion and distribution of compounding ingredients are required. List 6 major problems that are normally associated with mixing process using two roll mills.

Semasa penyebatan getah, penyebaran dan taburan yang baik ramuan penyebatan amat diperlukan. Senaraikan 6 masalah utama yang sering dikaitkan dengan proses penyebatan menggunakan penggiling bergulung dua.

(30 marks/markah)

- [b] Elastomeric materials are unique materials that are commonly used in miscellaneous engineering applications. Briefly, discuss the forming and vulcanization process to produce the following elastomeric products:

- (i) Engine mounts.
- (ii) Bridge bearing.
- (iii) Conveyor belts.

Bahan elastomer merupakan bahan unik yang banyak digunakan dalam pelbagai aplikasi kejuruteraan. Secara ringkas, bincangkan proses pembentukan dan pemvulkanan untuk menghasilkan produk elastomer berikut:

- (i) Cagak enjin.
- (ii) Galas jambatan.
- (iii) Tali sawat penyampai.

(70 marks/markah)